

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1996/97

APRIL 1997

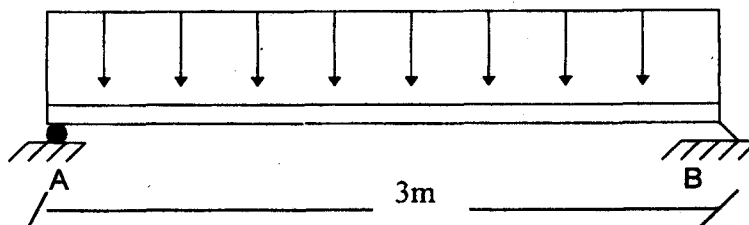
REG 262/3 - REKABENTUK STRUKTUR

Masa: 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM** mukasurat yang tercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

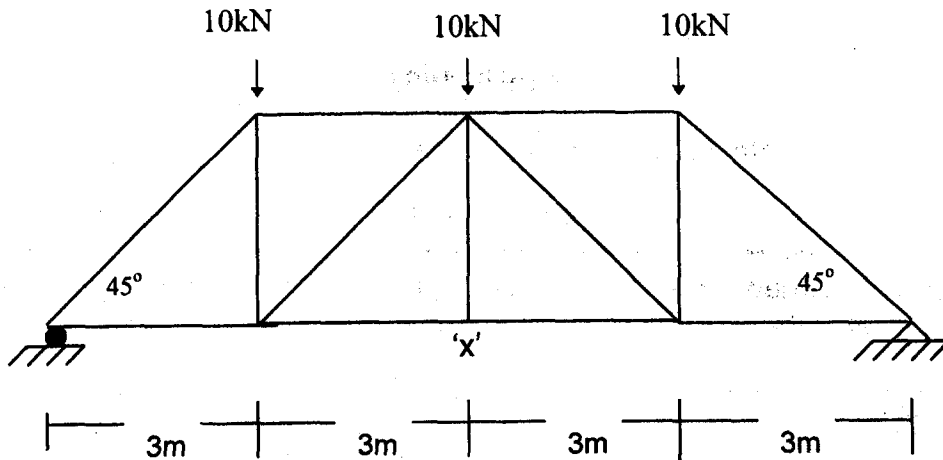
Jawab **EMPAT** soalan sahaja.

1. (a) Bincangkan dengan bantuan gambarajah, proses pemindahan beban dan peranan elemen-elemen struktur dalam sebuah bangunan.
(10 markah)
- b) Bincangkan peranan perekabentuk struktur dalam satu pasukan projek yang melibatkan pemilik dan lain-lain profesional.
(5 markah)
- (c) Dengan bantuan gambarajah, bincangkan jenis dan bentuk beban yang lazim dalam proses analisa struktur.
(10 markah)



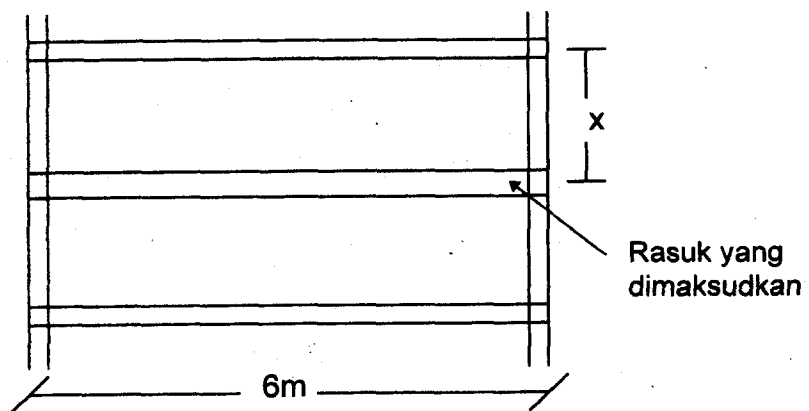
RAJAH 2.1

2. Berpandu Rajah 2.1:
 - (a) Tentukan tindakbalas di A dan B.
(5 markah)
 - (b) Tentukan momen maksima.
(5 markah)
 - (c) Tentukan daya ricih maksima.
(5 markah)
 - (d) Jika rasuk berkenaan dicadang sebagai rasuk konkrit tetulang, cadangkan ciri-ciri, saiz dan tetulang yang sesuai.
(10 markah)



RAJAH 3.1

3. (a) Tentukan tindakbalas dan daya dalam anggota untuk kekuda dalam **Rajah 3.1** (15 markah)
- (b) Tentukan pesongan menegak pada titik "x". Anggap AE adalah sama untuk semua anggota. (10 markah)



Rajah 4.1

4. (a) Rasuk kayu durian seperti dalam **Rajah 4.1** perlu dikaji untuk mendapatkan jarak maksima antara rasuk. Saiz rasuk telah dipilih sebagai 75mm x 150mm. Jika $f = 6.2 \text{ N/mm}^2$ dan jumlah bebanan rekabentuk ialah 2 kN/m^2 , tentukan jarak 'x' berkenaan. (15 markah)
- (b) Jika jarak antara rasuk ditentukan sebagai 3 meter, tentukan saiz kayu yang sesuai. (10 markah)

5. (a) Bincangkan langkah-langkah merekabentuk rasuk keluli.

(10 markah)

- (b) Jika rasuk dalam **Rajah 4.1** diganti dengan rasuk keluli dengan maklumat berikut:

Papak konkrit	-	150mm
Jarak antara rasuk	-	3m
Beban kenaan	-	1.5 kN/m ²

Tentukan saiz rasuk universal yang sesuai.

(15 markah)

-ooo00ooo-

LAMPIRAN**Rekabentuk Konkrit**

$$F_{cu} = 25 \text{ N/m}^2$$

$$F_y = 250 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{uc} = 0.1567 F_{cu} b d^2$$

$$M_{ut} = 0.87 F_y A_s \times z, \quad z = 3/4 d$$

Rekabentuk Kayu

$$M_r = f Z, \quad Z = 1/y$$

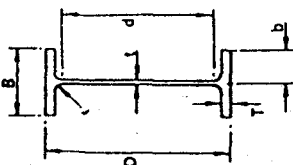
$$\text{Untuk segiempat } Z = 1/6 b d^2$$

Rekabentuk Keluli

$$P_v = 0.6 p_y A_v$$

$$M_c = p_y S_{xx}$$

UNIVERSAL BEAMS
To BS4: Part 1



DIMENSIONS

PROPERTIES

Designation Serial Size	Mass Per Metre kg	Depth Of Section D mm	Width Of Section B mm	Thickness		Root Radius r mm	Depth Between Fillets d mm	Ratios For Local Buckling		Second Moment Of Area		Radius Of Gyration		Elastic Modulus		Plastic Modulus		Buckling Parameter u	Torsional Index x	Warping Constant H dm ⁶	Torsional Constant J cm ⁴	Area of Section A cm ²
				Web t mm	Flange T mm			Flange b/T	Web d/t	Axis x-x cm ⁴	Axis y-y cm ⁴	Axis x-x cm	Axis y-y cm	Axis x-x cm ³	Axis y-y cm ³	Axis x-x cm ³	Axis y-y cm ³					
914x419	388	920.5	420.5	21.5	36.6	24.1	799.1	5.74	37.2	719000	45400	38.1	9.58	15800	2160	17700	3340	0.884	26.7	88.7	1730	494
	343	911.4	418.5	19.4	32.0	24.1	799.1	6.54	41.2	625000	39200	37.8	9.46	13700	1870	15500	2890	0.883	30.1	75.7	1190	437
914x305	289	926.6	307.8	19.6	32.0	19.1	824.5	4.81	42.1	505000	15600	37.0	6.51	10900	1010	12600	1600	0.867	31.9	31.2	929	369
	253	918.5	305.5	17.3	27.9	19.1	824.5	5.47	47.7	437000	13300	36.8	6.42	9510	872	10900	1370	0.866	36.2	26.4	627	323
	224	910.3	304.1	15.9	23.9	19.1	824.5	6.36	51.9	376000	11200	35.3	6.27	8260	738	9520	1160	0.861	41.3	22.0	421	285
	201	903.0	303.4	15.2	20.2	19.1	824.5	7.51	54.2	326000	9430	35.6	6.06	621	621	8360	983	0.853	46.8	18.4	293	256
838x292	226	850.9	293.8	16.1	26.8	17.8	761.7	5.48	47.3	340000	11400	34.3	6.27	7990	773	9160	1210	0.87	35.0	19.3	514	289
	194	840.7	292.4	14.7	21.7	17.8	761.7	6.74	51.8	279000	9070	33.6	6.06	6650	620	7650	974	0.852	41.6	15.2	307	247
	176	834.9	291.6	14.0	18.8	17.8	761.7	7.76	54.4	246000	7790	33.1	5.90	5890	534	6810	842	0.856	46.5	13.0	222	224
762x267	197	769.6	268.0	15.6	25.4	16.5	685.8	5.28	44.0	240000	8170	30.9	5.71	6230	610	7170	959	0.869	33.2	11.3	405	251
	173	762.0	266.7	14.3	21.6	16.5	685.8	6.17	48.0	205000	6850	30.5	5.57	5390	513	6200	807	0.864	38.1	9.38	267	220
	147	753.9	265.3	12.9	17.5	16.5	685.8	7.58	53.2	169000	5470	30.0	5.39	4480	412	5170	649	0.857	45.1	7.41	161	188
686x254	170	692.9	255.8	14.5	23.7	15.2	615.1	5.40	42.4	170000	6620	28.0	5.53	4910	518	5620	810	0.872	31.8	7.41	307	217
	152	687.6	254.5	13.2	21.0	15.2	615.1	6.06	46.6	150000	5780	27.8	5.46	4370	454	5000	710	0.871	35.5	6.42	219	194
	140	683.5	253.7	12.4	19.0	15.2	615.1	6.68	49.6	136000	5180	27.6	5.38	3990	408	4560	638	0.868	38.7	5.72	169	179
	125	677.9	253.0	11.7	16.2	15.2	615.1	7.81	52.6	118000	4380	27.2	5.24	3480	346	4000	542	0.862	43.9	4.79	116	160
610x305	238	633.0	311.5	18.6	31.4	16.5	537.2	4.96	28.9	208000	15800	26.1	7.22	6560	1020	7460	1570	0.886	21.1	14.3	788	304
	179	617.5	307.0	14.1	23.6	16.5	537.2	6.50	38.1	152000	11400	25.8	7.08	4910	743	5520	1140	0.886	27.5	10.1	341	228
	149	608.6	304.8	11.9	19.7	16.5	537.2	7.74	45.1	125000	9300	25.6	6.99	4090	610	4570	937	0.886	32.5	8.09	200	190
610x229	140	617.0	230.1	13.1	22.1	12.7	547.3	5.21	41.8	112000	4510	25.0	5.03	3630	392	4150	612	0.875	30.5	3.99	217	178
	125	611.9	229.0	11.9	19.6	12.7	547.3	5.84	46.0	98600	3930	24.9	4.86	3220	344	3680	536	0.873	34.0	3.46	155	160
	113	607.3	228.2	11.2	17.3	12.7	547.3	6.60	48.9	87400	3440	24.6	4.86	2880	301	3290	470	0.873	37.9	2.99	112	144
	101	602.2	227.6	10.6	14.8	12.7	547.3	7.69	51.6	75700	2910	24.2	4.75	2510	256	2880	400	0.863	43.0	2.51	77.2	129
533x210	122	544.6	211.9	12.8	21.3	12.7	476.5	4.97	37.2	76200	3390	22.1	4.67	2800	320	3200	501	0.876	27.6	2.32	180	156
	109	539.5	210.7	11.6	18.8	12.7	476.5	5.60	41.1	66700	2940	21.9	4.60	2470	279	2820	435	0.875	30.9	1.99	126	139
	101	536.7	210.1	10.9	17.4	12.7	476.5	6.04	43.7	61700	2690	21.8	4.56	2300	257	2620	400	0.874	33.1	1.82	102	129
	92	533.1	209.3	10.2	15.6	12.7	476.5	6.71	46.7	55400	2390	21.7	4.51	2080	229	2370	356	0.872	36.4	1.60	76.2	118
	82	528.3	208.7	9.6	13.2	12.7	476.5	7.91	49.6	47500	2010	21.3	4.38	1800	192	2060	300	0.865	41.6	1.33	51.3	104
457x191	98	467.4	192.8	11.4	19.6	10.2	407.9	4.92	35.8	45700	2340	19.1	4.33	1980	243	2230	378	0.88	25.8	1.17	121	125
	89	463.6	192.0	10.6	17.7	10.2	407.9	5.42	38.5	41000	2090	19.0	4.28	1770	217	2010	338	0.879	28.3	1.04	90.5	114
	82	460.2	191.3	9.9	16.0	10.2	407.9	5.98	41.2	37100	1870	18.8	4.23	1610	196	1830	309	0.877	30.9	0.923	69.2	105
	74	457.2	190.5	9.1	14.5	10.2	407.9	6.57	44.8	33400	1670	18.7	4.19	1460	175	1660	272	0.876	33.9	0.819	52.0	95.0
	67	453.6	189.9	8.5	12.7	10.2	407.9	7.48	48.0	29400	1450	18.5	4.12	1300	153	1470	237	0.873	37.9	0.706	37.1	85.4

UNIVERSAL BEAMS
DIMENSIONS
PROPERTIES

Designation	Serial Size	Mass Per Metre	Depth Of Section D	Width Of Section B	Thickness		Root Radius r	Depth Between Fillets d	Ratios For Local Buckling		Second Moment Of Area		Radius Of Gyration		Elastic Modulus		Plastic Modulus		Buckling Parameter u	Torsional Index x	Warping Constant H	Torsional Constant J	Area of Section A
					Web t	Flange T			Flange b/T	Web d/t	Axis x-x	Axis y-y	Axis x-x	Axis y-y	Axis x-x	Axis y-y	Axis x-x	Axis y-y					
457x152	82	465.1	153.5	10.7	18.9	10.2	407.0	4.06	38.0	36200	1140	18.6	3.31	1560	149	1800	235	0.872	27.3	0.569	89.3	104	
	74	461.3	152.7	9.9	17.0	10.2	407.0	4.49	41.1	32400	1010	18.5	3.26	1410	133	1620	209	0.87	30.0	0.499	66.6	95.0	
	67	457.2	151.9	9.1	15.0	10.2	407.0	5.06	44.7	28600	878	18.3	3.21	1250	116	1440	182	0.867	33.6	0.429	47.5	85.4	
	60	454.7	152.9	8.0	13.3	10.2	407.7	5.75	51.0	25500	794	18.3	3.23	1120	104	1280	163	0.869	37.5	0.387	33.6	75.9	
	52	449.8	152.4	7.6	10.9	10.2	407.7	6.99	53.6	21300	645	17.9	3.11	949	84.6	1090	133	0.859	43.9	0.311	21.3	66.5	
406x178	74	412.8	179.7	9.7	16.0	10.2	360.5	5.62	37.2	27300	1540	17.0	4.03	1320	172	1500	267	0.881	27.6	0.608	63.0	95.0	
	67	409.4	178.8	8.8	14.3	10.2	360.5	6.25	41.0	24300	1360	16.9	4.00	1190	153	1350	237	0.88	30.5	0.533	46.0	85.5	
	60	406.4	177.8	7.8	12.8	10.2	360.5	6.95	46.2	21500	1200	16.8	3.97	1060	135	1190	208	0.88	33.9	0.464	32.9	76.0	
	54	402.6	177.6	7.6	10.9	10.2	360.5	8.15	47.4	18600	1020	16.5	3.85	925	114	1050	177	0.872	38.5	0.39	22.7	68.4	
	46	402.3	142.4	6.9	11.2	10.2	359.7	6.36	52.1	15600	539	16.3	3.02	778	75.7	888	118	0.87	38.8	0.206	19.2	59.0	
356x171	39	397.3	141.8	6.3	8.6	10.2	359.7	8.24	57.1	12500	411	15.9	2.89	627	58.0	721	91.1	0.859	47.4	0.155	10.6	49.4	
	67	364.0	173.2	9.1	15.7	10.2	312.3	5.52	34.3	19500	1360	15.1	3.99	1070	157	1210	243	0.887	24.4	0.413	55.5	85.4	
	57	358.6	172.1	8.0	13.0	10.2	312.3	6.62	39.0	16100	1110	14.9	3.92	896	129	1010	199	0.884	28.9	0.331	33.1	72.2	
	51	355.6	171.5	7.3	11.5	10.2	312.3	7.46	42.8	14200	968	14.8	3.87	796	113	895	174	0.882	32.2	0.286	23.6	64.6	
	45	352.0	171.0	6.9	9.7	10.2	312.3	8.81	45.3	12100	812	14.6	3.78	687	95.0	774	147	0.875	36.9	0.238	15.7	57.0	
356x127	39	352.8	126.0	6.5	10.7	10.2	311.2	5.89	47.9	10100	357	14.3	2.69	572	56.6	654	88.7	0.872	35.3	0.104	14.9	49.4	
	33	348.5	125.4	5.9	8.5	10.2	311.2	7.38	52.7	8200	280	14.0	2.59	471	44.7	540	70.2	0.864	42.2	0.081	8.68	41.8	
	54	310.9	166.8	7.7	13.7	8.9	265.7	6.09	34.5	11700	1060	13.1	3.94	753	127	845	195	0.89	23.7	0.234	34.5	68.4	
	46	307.1	165.7	6.7	11.8	8.9	265.7	7.02	39.7	9950	897	13.0	3.90	648	108	723	166	0.89	27.2	0.196	22.3	58.9	
	40	303.8	165.1	6.1	10.2	8.9	265.7	8.09	43.6	8520	763	12.9	3.85	561	92.4	624	141	0.888	31.1	0.164	14.7	51.5	
305x127	48	310.4	125.2	8.9	14.0	8.9	264.6	4.47	29.7	9500	460	12.5	2.75	612	73.5	706	116	0.874	23.3	0.101	31.4	60.8	
	42	306.6	124.3	8.0	12.1	8.9	264.6	5.14	33.1	8140	388	12.4	2.70	531	62.5	610	98.2	0.872	26.5	0.0842	21.0	53.2	
	37	303.8	123.5	7.2	10.7	8.9	264.6	5.77	36.7	7160	337	12.3	2.67	472	54.6	540	85.7	0.871	29.6	0.0724	14.9	47.5	
	33	312.7	102.4	6.6	10.8	7.6	275.9	4.74	41.8	6490	193	12.5	2.15	415	37.8	480	59.8	0.866	31.7	0.0441	12.1	41.8	
	28	308.9	101.9	6.1	8.9	7.6	275.9	5.72	45.2	5420	157	12.2	2.08	351	30.8	407	48.9	0.858	37.0	0.0353	7.63	36.3	
254x146	25	304.8	101.6	5.8	6.8	7.6	275.9	7.47	47.6	4390	120	11.8	1.96	288	23.6	338	38.0	0.844	43.8	0.0266	4.65	31.4	
	33	259.6	147.3	7.3	12.7	7.6	218.9	5.80	30.0	6560	677	10.9	3.61	505	92.0	568	141	0.889	21.1	0.103	24.1	55.1	
	47	256.0	146.4	6.4	10.9	7.6	218.9	6.72	34.2	5560	571	10.8	3.47	434	78.1	485	120	0.889	24.3	0.0858	15.5	47.5	
	31	251.5	146.1	6.1	8.6	7.6	218.9	8.49	35.9	4440	449	10.5	3.35	353	61.5	396	94.5	0.879	29.4	0.0662	8.73	40.0	
	28	260.4	102.1	6.4	10.0	7.6	225.1	5.10	35.2	4010	178	10.5	2.22	308	34.9	353	54.8	0.873	27.5	0.0279	9.64	36.2	
254x102	25	257.0	101.9	6.1	8.4	7.6	225.1	6.07	36.9	3410	148	10.3	2.14	265	29.0	306	45.8	0.864	31.4	0.0228	6.45	32.2	
	22	254.0	101.6	5.8	6.8	7.6	225.1	7.47	38.8	2870	120	10.00	2.05	226	23.6	262	37.5	0.854	35.9	0.0183	4.31	28.4	
	30	206.8	133.8	6.3	9.6	7.6	172.3	6.97	27.3	2890	384	8.72	3.18	279	57.4	313	88.1	0.882	21.5	0.0373	10.2	38.0	
	25	203.2	133.4	5.8	7.8	7.6	172.3	8.55	29.7	2360	310	8.54	3.10	232	46.4	260	71.4	0.876	25.4	0.0295	6.12	32.3	
	23	203.2	101.6	5.2	9.3	7.6	169.4	5.46	32.6	2090	163	8.49	2.37	206	32.1	232	49.5	0.89	22.6	0.0153	6.87	29.0	
178x102	19	177.8	101.6	4.7	7.9	7.6	146.8	6.43	31.2	1360	138	7.49	2.39	153	27.2	171	41.9	0.889	22.6	0.00988	4.37	24.2	
	16	152.4	88.9	4.6	7.7	7.6	121.8	5.77	26.5	838	90.4	6.40	2.10	110	20.3	124	31.4	0.889	19.5	0.00473	3.61	20.5	
	13	127.0	76.2	4.2	7.6	7.6	96.6	5.01	23.0	477	56.2	5.33	1.83	75.1	14.7	85	22.7	0.893	16.2	0.002	2.92	16.8	